(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103481278 A
(43)申请公布日 2014.01.01

(21)申请号 201310470921.X

(22)申请日 2013.10.11

(71)申请人 天津理工大学
地址 300384 天津市西青区宾水西道 391 号 天津理工大学主校区

(72)发明人 李彬 李杨民 赵新华 刘磊

(74)专利代理机构 天津佳盟知识产权代理有限公司 12002
代理人 侯力

(51)Int.Cl.
B25J 9/00(2006.01)

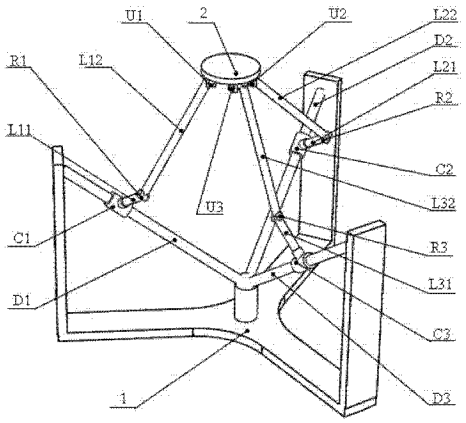
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种三平动空间并联机器人机构

(57)摘要

一种三平动空间并联机器人机构，涉及机器人和先进制造技术领域，特别涉及一种实现空间三平动的空间三自由度并联机器人机构。该机构由运动平台、固定平台和联接上述两平台的三条支链组成，每条支链由固定平台到运动平台分别由导轨、圆柱副、转动副、胡克铰，以及它们之间的连杆组成。本发明机构的工作平台可实现笛卡尔坐标系下的三维平动的运动输出，机构简单，制造、安装容易，传动精度高，成本低；且工作空间较大，传动特性好；同时机构的运动学正、反解简单，简化了轨迹规划、控制、校正等一系列技术问题。



CN 103481278 A

1. 一种三平动空间并联机器人机构，其特征在于该机构由固定平台（1）、运动平台 2 和联接上述两平台的三条支链组成；其中，

第一支链包括设置在固定平台上的第一导轨（D1），套装在第一导轨上的第一圆柱副（C1），固定在第一圆柱副上的第一连杆（L11），以及通过第一转动副（R1）连接的第二连杆（L12），第二连杆的另一端通过第一胡克铰（U1）与运动平台连接，第一胡克铰的一条转动轴线与第一转动副的轴线平行，并同时与第一导轨的轴线平行；

第二支链包括设置在固定平台上的第二导轨（D2），套装在第二导轨上的第二圆柱副（C2），固定在第二圆柱副上的第三连杆（L21），以及通过第二转动副（R2）连接的第四连杆（L22），第四连杆的另一端通过第二胡克铰（U2）与运动平台连接，且第二胡克铰的一条转动轴线与第二转动副的轴线平行，并同时与第二导轨的轴线平行；

第三支链包括设置在固定平台上的第三导轨（D3），套装在第三导轨上的第三圆柱副（C3），固定在第三圆柱副上的第五连杆（L31），以及通过第三转动副（R3）连接的第六连杆（L32），第六连杆的另一端通过第三胡克铰（U3）与运动平台连接，且第三胡克铰的一条转动轴线与第三转动副的轴线平行，并同时与第三导轨的轴线平行。

2. 根据权利要求 1 所述的三平动空间并联机器人机构，其特征在于所说的第一导轨（D1）、第二导轨（D2）和第三导轨（D3）汇交于固定平台上的一点，且与固定平台存在 0° ～ 90° 的夹角。

一种三平动空间并联机器人机构

技术领域

[0001] 本发明涉及机器人机构和先进制造技术领域，特别涉及一种实现三平动的空间三自由度并联机器人机构。

背景技术

[0002] 并联机构是一组有两个或两个以上的分支机构并联而成的机构。它的特点是所有分支机构可同时接受驱动器输入，而最终共同给出输出，在机构学上属于多路闭环机械系统。以并联机构作为传动进给机构的数控机床、机器人操作机以及由此组成的制造单元统称为并联构型装备，是近年来发展起来的一种有着广阔应用前景的新型制造装备。并联机器人机构广泛应用于大型模拟设备、机器人、数控机床、传感器、微操作器、雕刻机和测量机等技术领域。Stewart 平台是一种典型的并联机器人机构，该机构具有 6 个自由度，首次用于并联机器人和数控机床被认为是二十世纪以来机床结构的一次革命，在这以后发明了多种 6 自由度并联机构。

[0003] 由于结构的限制，6 自由度并联机构有许多技术问题没能很好解决，如运动耦合性强、运动学正解复杂、工作空间小、传动特性差等。少自由度并联机器人机构在工业生产中具有广阔的应用前景，不少学者研究了多种该类型的机构，如 Delta 机构、Star Like 机构等。中国学者在少自由度并联机器人机构的研究方面也取得了大量的研究成果(如专利申请号 :01108297.6; 01113519.0; 03113354.1; 200410018623.8; 200510037951.7 等)。

[0004] 目前 3 平动并联机构机器人机构作为拾取机构具有广阔的应用前景，为克服并联结构形式的定位部件存在杆件多、运动副多、执行部分的惯性大而导致机构运行速度不高这一问题，需要创造出满足运动形式要求且运动副少、运行速度高的新机型。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种结构简单、制造、安装容易，传动精度高，成本低，且工作空间较大，传动特性好可实现三平动的空间并联机器人机构。

[0006] 本发明为解决上述问题所采用的方案是，一种三平动并联机器人机构，该机构由固定平台 1、运动平台 2 和联接上述两平台的三条支链组成 ;其中，

第一支链包括设置在固定平台上的第一导轨(D1)，套装在第一导轨上的第一圆柱副(C1)，固定在第一圆柱副上的第一连杆(L11)，以及通过第一转动副(R1)连接的第二连杆(L12)，第二连杆的另一端通过第一胡克铰(U1)与运动平台连接，第一胡克铰的一条转动轴线与第一转动副的轴线平行，并同时与第一导轨的轴线平行 ;

第二支链包括设置在固定平台上的第二导轨(D2)，套装在第二导轨上的第二圆柱副(C2)，固定在第二圆柱副上的第三连杆(L21)，以及通过第二转动副(R2)连接的第四连杆(L22)，第四连杆的另一端通过第二胡克铰(U2)与运动平台连接，且第二胡克铰的一条转动轴线与第二转动副的轴线平行，并同时与第二导轨的轴线平行 ;

第三支链包括设置在固定平台上的第三导轨(D3)，套装在第三导轨上的第三圆柱副

(C3),固定在第三圆柱副上的第五连杆(L31),以及通过第三转动副(R3)连接的第六连杆(L32),第六连杆的另一端通过第三胡克铰(U3)与运动平台连接,且第三胡克铰的一条转动轴线与第三转动副的轴线平行,并同时与第三导轨的轴线平行。

[0007] 所说的第一导轨(D1)、第二导轨(D2)和第三导轨(D3)汇交于固定平台上的一点,且与固定平台存在 0° ～ 90° 的夹角。

[0008] 所说的三个圆柱副 C1,C2,C3 分别沿移动导轨 D1、D2、D3 的移动为机构的驱动。

[0009] 本发明的优点和有益效果是 :

1、机构工作平台可实现三平动形式的运动输出。

[0010] 2、机构的驱动副完全放置于固定平台之上,大大减少了机构整体的运动惯性,从而可以实现机构的高速运动。

[0011] 3、机构简单,制造、安装容易,传动精度高,成本低 ;且工作空间较大,传动特性好 ;同时机构的运动学正、反解简单,简化了轨迹规划、控制、校正等一系列技术问题。

[0012] 4、通过在运动平台上串接一个夹持工具,由此可应用于高速拾取的场合。

附图说明

[0013] 图 1 是本发明的三平动并联机构结构示意图。

[0014] 图 2 是本发明的实施例中运动平台运动示意图。

[0015] 以下结合本发明的实施例参照附图进行详细叙述。

具体实施方式

[0016] 本发明提供的三平动并联机构由固定平台 1、运动平台 2 和联接上述两平台的三条支链组成 ;其中,

第一支链包括设置在固定平台上的第一导轨(D1),套装在第一导轨上的第一圆柱副(C1),固定在第一圆柱副上的第一连杆(L11),以及通过第一转动副(R1)连接的第二连杆(L12),第二连杆的另一端通过第一胡克铰(U1)与运动平台连接,第一胡克铰的一条转动轴线与第一转动副的轴线平行,并同时与第一导轨的轴线平行 ;

第二支链包括设置在固定平台上的第二导轨(D2),套装在第二导轨上的第二圆柱副(C2),固定在第二圆柱副上的第三连杆(L21),以及通过第二转动副(R2)连接的第四连杆(L22),第四连杆的另一端通过第二胡克铰(U2)与运动平台连接,且第二胡克铰的一条转动轴线与第二转动副的轴线平行,并同时与第二导轨的轴线平行 ;

第三支链包括设置在固定平台上的第三导轨(D3),套装在第三导轨上的第三圆柱副(C3),固定在第三圆柱副上的第五连杆(L31),以及通过第三转动副(R3)连接的第六连杆(L32),第六连杆的另一端通过第三胡克铰(U3)与运动平台连接,且第三胡克铰的一条转动轴线与第三转动副的轴线平行,并同时与第三导轨的轴线平行。

[0017] 所说的第一导轨(D1)、第二导轨(D2)和第三导轨(D3)汇交于固定平台上的一点,且与固定平台存在 0° ～ 90° 的夹角。

[0018] 所说的三个圆柱副 C1,C2,C3 分别沿移动导轨 D1、D2、D3 的移动为机构的驱动。

[0019] 如图 1、2 所示,通过驱动三个圆柱副 C1,C2,C3 分别沿移动导轨 D1、D2、D3 移动到不同的位置时,其余各转动副、胡克铰则在连杆和运动平台的拉动下,做相应的运动,从而

实现运动平台在工作空间内做平动运动。

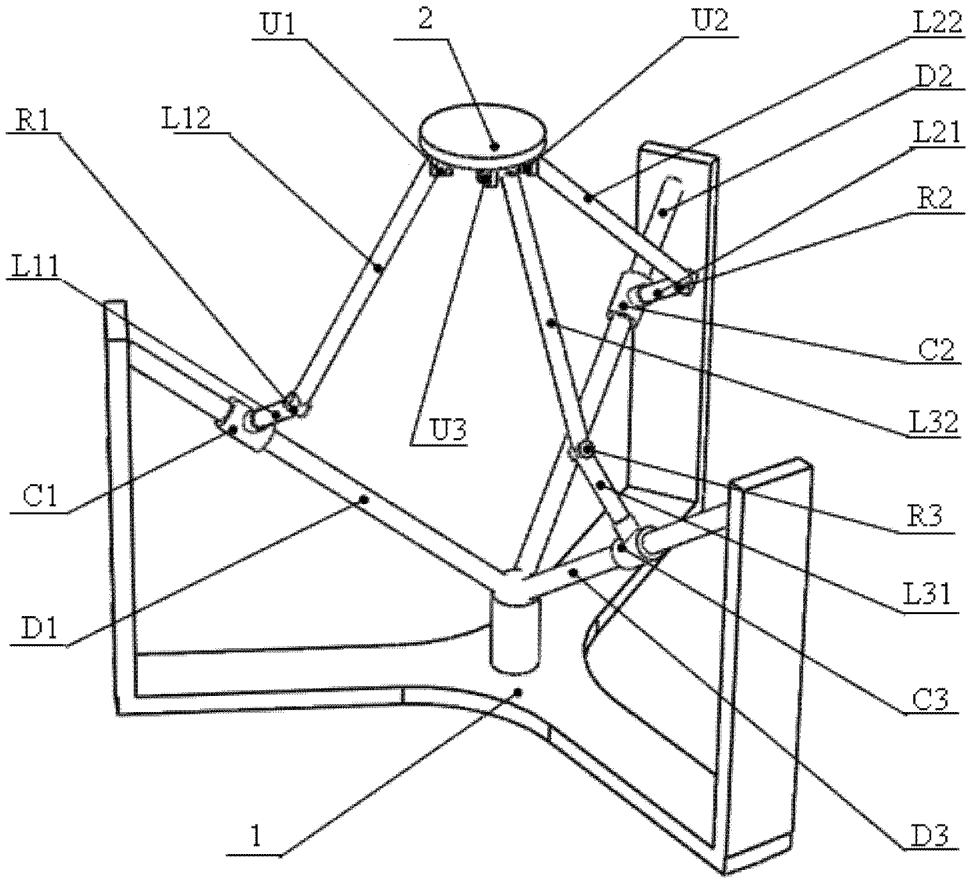


图 1

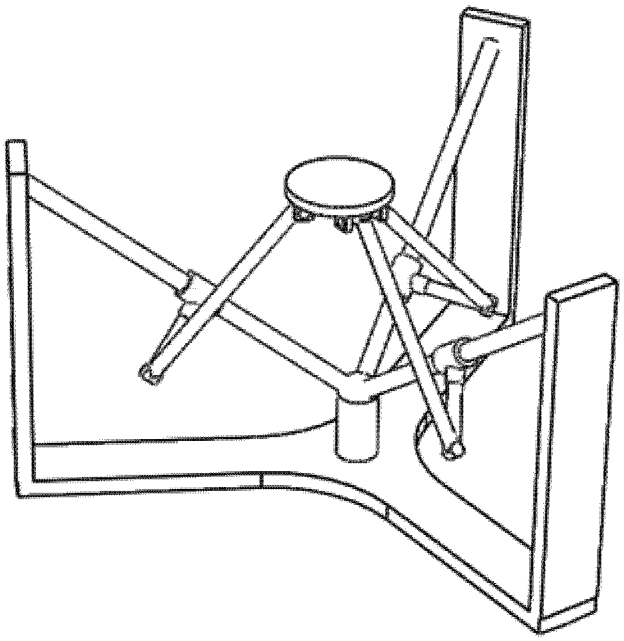


图 2